

EDS による都市ごみ焼却灰残渣粒子の成分分析

鹿児島高専 学 ○金子 和久 関山 あゆみ
八塚 干城
正 前野 祐二

1. はじめに

近年ごみの総排出量は平成9年度が5120万トン、10年度は5160万トンと、ほぼ横ばいになっており、その約78%が焼却処理され、一般廃棄処分場に埋立処分されている。焼却処理は埋立処分場の延命化に有効であるが、その埋立残余量は少ない。そこで、都市ごみ焼却灰の有効利用が緊急の課題となっている。そこで本研究では比較的重金属が少ない焼却残渣を対象に簡易で高強度の資材を作るための検討を行った。本論では焼却残渣の有効利用で問題になる鉛の溶出に関する考察とセメント、生石灰と石炭灰を添加した細粒化した都市ごみ焼却灰の特性を走査型顕微鏡による観察とエネルギー分散型 X 線分析装置による EDS 解析により考察する。

2. 試料

本実験で用いた試料は、K市のごみ焼却場から排出された都市ごみ焼却灰と外国産の石炭灰である。焼却灰はそのままでは土壤溶出基準を満たさない焼却灰である。

表-1 都市ごみ焼却残渣の組成分析

項目	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	Mg	Mn	P	Na	K	Cd	Pb
重量比(%)	17.04	34.38	11.87	6.67	1.37	0.52	1.04	2.44	1.22	11	0.1

3. 焼却残渣表面の組成と細粒化した焼却残渣

鉛は焼却残渣粒子表面に付着し、粒子内部には余り含まれていないと考えて、焼却残渣表面と細粒化した焼却残渣を試料として EDS 解析を行った。細粒化した焼却灰は、焼却残渣粒子内部が表出していると考えられる。なお焼却残渣の EDS 解析は 14 回行い、細粒化した焼却残渣の EDS 解析は 14 回おこない、表-2 に示す結果が得られた。

表-2 焼却残渣表面と細粒化した焼却残渣の EDS 解析結果(重量比%)

		O	Na	Mg	Al	Si	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Cd	Pb
焼却残渣	平均	33.35	1.97	1.55	9.55	9.14	1.08	1.26	23.00	0.44	0.23	2.36	3.81	0.13	12.12
	最大値	36.13	3.23	2.75	11.80	13.16	1.67	2.45	28.63	1.06	0.73	6.69	11.82	0.74	20.27
	最小値	31.47	1.38	0.71	6.56	4.67	0.73	0.04	18.91	0.00	0.00	0.25	0.74	0.00	5.25
細粒化した 焼却残渣	平均	36.78	3.07	1.83	9.56	12.20	1.36	1.68	23.19	0.51	0.23	1.08	5.59	0.12	2.81
	最大値	37.49	4.57	2.27	10.66	13.50	1.91	1.88	24.41	0.93	0.54	1.42	9.41	0.61	4.05
	最小値	35.41	2.54	1.58	8.48	11.15	1.08	1.48	21.36	0.35	0.00	0.68	4.18	0.00	2.39

表に示すように焼却残渣の Pb は最大値が 20%最小値が 5%で平均が 12%かなり大きな値があるが、細粒化した焼却残渣は最大で 4%、最小で 2.4%、平均で 2.8%と焼却残渣そのままの値と比較すると大きく減少する。即ち、鉛は、焼却残渣表面に付着していると考えられる。一方他の Fe, Cu, Cd などの重量比は大きな変化はない。参考文献 1) で粒径小さいほど重金属類の含有量が少ないと報告されているが、鉛は表面付着していることが原因と考えられる。

4. 固化した焼却残渣の EDS 解析と走査型顕微鏡による観察

焼却残渣を細粒化せずそのまま、石炭灰とセメントを添加して固化させたものと、焼却残渣を細粒化し、石炭灰と生石灰を添加して固化させた。それぞれについて、EDS 解析と走査型顕微鏡による表面の観察を行った。表-3 に固化した焼却残渣の EDS 解析結果を示す。

表-3 固化した焼却残渣のEDS解析結果(重量比%)

		O	Na	Mg	Al	Si	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Cd	Pb
焼却残渣に石炭灰とセメント添加	平均	33.83	0.99	1.22	9.92	9.14	0.20	0.68	21.97	0.94	0.46	2.82	6.63	0.40	10.80
	最大	38.55	1.88	2.17	13.8	13.1	0.49	1.07	28.6	1.98	3.22	3.81	16.5	1.63	20.1
	最小	27.02	0.15	0.39	7.99	4.14	0.00	0.00	11.08	0.13	0.00	1.57	2.82	0.00	3.69
細粒化焼却残渣に石炭灰、生石灰を添加	平均	38.98	2.28	1.24	9.72	15.63	0.56	1.88	20.35	0.65	0.12	2.61	2.02	0.16	3.81
	最大	41.72	2.87	1.55	11.69	19.00	0.97	2.15	34.60	1.19	0.40	3.71	4.25	0.79	5.80
	最小	34.33	1.37	0.87	7.33	9.04	0.22	1.19	12.64	0.43	0.00	1.00	1.00	0.00	1.95

表に示すようにセメント添加した焼却残渣の鉛は平均で10.8%と固化させない焼却残渣表面とほとんど変化がない。また、細粒化した焼却残渣に生石灰を添加した場合、セメントを添加した場合よりもかなり、鉛は少ない。また、表-2の細粒化した粒子より僅かに平均値が大きいが大きな差ではない。

写真-1にセメントで固化した焼却残渣、写真-2に

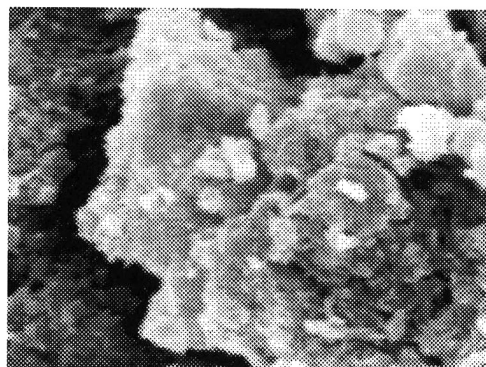


写真-1 セメントで固化した写真(5000倍)

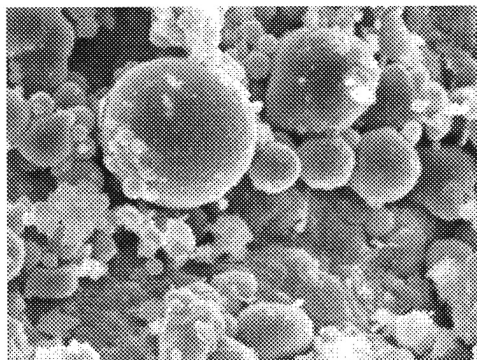


写真-2 生石灰で固化した写真(5000倍)

生石灰で固化した細粒化焼却残渣,写真-3に何も添加していない焼却残渣粒子を示す。

写真に示すように生石灰で固化した細粒化焼却残渣は、明らかに丸い固化物が形成されているが、セメントで固化した焼却灰、何も添加しない焼却残渣は、ほぼ同じような形状で特別な成形物がみられない。すなわち、表面の鉛重量比は変化がないが、生成物に大きな変化が見られる。したがって生石灰を混入した方が、鉛の溶出が少ないことが予測される。まだ、溶出試験は行ってないので、鉛溶出の効果は明らかでないが、生石灰の方が溶出防止の可能性が高いようである。

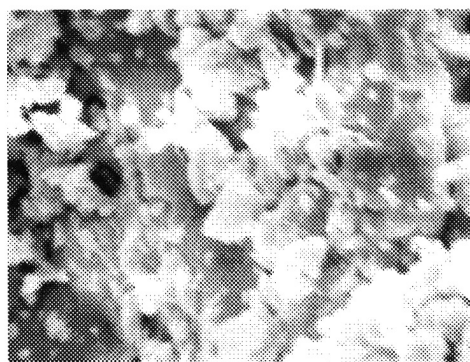


写真-3 焼却残渣の写真(5000倍)

5. おわりに

本研究には溶出試験結果が必要であるが、まだ、得られていない。研究発表には、溶出試験結果を発表する予定である。

【参考文献】

1)澤地、村上、竹田、伊藤、梅村、芝川：焼却残渣中のダイオキシン類濃度について 第19回全国都市清掃研究発表会、46～48、1998.2